

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Aktenzeichen: P 35 08 848.6  
② Anmeldetag: 13. 3. 85  
④ Offenlegungstag: 25. 9. 86

DE 3508848 A1

⑦ Anmelder:  
M A N Technologie GmbH, 8000 München, DE

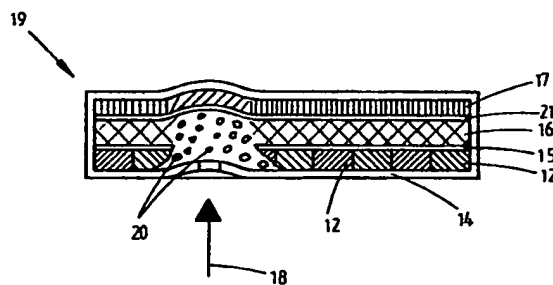
⑦ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑤ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 23 44 222  
DE-OS 19 52 759  
DE-GM 81 23 747  
DE-GM 78 29 284  
DE-GM 72 11 879

⑤ Panzelement

Panzelement, bestehend aus einem geschoßbrechenden Hartstoff, der mosaikartig aus mehreren Platten besteht. Die Hartstoffplatten (12) werden mittels eines Trägers (21) zusammengehalten, wobei zwischen dem geschoßbrechenden Hartstoff und dem Träger eine geschoßhemmende Schicht (16) vorgesehen ist. Der ganze Verbund ist von einer Umhüllung (14) aus einem schlagzähem Material umgeben, die verhindert, daß durch ein Geschoß im Panzelement entstehende Splitter in die Umgebung geschleudert werden.



DE 3508848 A1

1 M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NORNBERG  
Aktiengesellschaft  
gü/sd

5

München, 12. März 1985

10

P a t e n t a n s p r ü c h e

15

1. Panzerelement bestehend aus einem der Beschuß-  
seite zugekehrten, geschoßbrechenden Hartstoff,  
auf dessen Rückseite eine kinetische Restenergie  
des Geschosses aufnehmende Schicht und an dessen  
Vorderseite eine schlagzähe Schicht vorgesehen ist,  
dadurch gekennzeichnet, daß der geschoßbrechende  
Hartstoff aus mehreren nebeneinander angeordneten  
Hartstoffplatten (12) besteht, die mit einem Träger  
(13, 17) verbunden sind, und daß der Träger mit  
den Hartstoffplatten von einer schlagzähen Um-  
hüllung (14), eine kompakte Baueinheit bildend um-  
geben ist.

20

25

30

2. Panzerelement nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Träger (13) als energieauf-  
nehmende Schicht ausgebildet ist.

35

3. Panzerelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Träger, (13, 17) aus  
Kunststoff oder Metall hergestellt ist.

- 1        4. Panzelement nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
          zeichnet, daß zwischen dem Träger (17) und den Hart-  
          stoffplatten (12) eine energieaufnehmende Schicht  
          (16) vorgesehen ist.
- 5
5. Panzelement nach Anspruch 4, dadurch gekenn-  
          zeichnet, daß die energieaufnehmende Schicht (16)  
          grobporig ist.
- 10       6. Panzelement nach einem der vorhergehenden  
          Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hart-  
          stoffplatten (12) aus Keramikmaterial hergestellt  
          sind.
- 15       7. Panzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
          dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffplatten  
          (12) aus Stahl hergestellt sind.
8. Panzelement nach einem der vorhergehenden An-  
20       sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoff-  
          platten (12) auf die energieaufnehmende Schicht  
          (13, 16) aufgeklebt sind.
9. Panzelement nach Anspruch 9, dadurch gekenn-  
25       zeichnet, daß der Kleber (15, 21) elastisch ist.
10. Panzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
          dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffplatten  
          (12) mit der energieaufnehmenden Schicht (13, 16)  
30       bzw. dem Träger (13) verschweißt sind.

35

7.2292

12.03.1985

- 1 11. Panzererelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schlagzähe Umhüllung (14) aus thermoplastischem Polymer besteht.
- 5 12. Panzererelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die schlagzähe Umhüllung aus reaktionsgegossenem Polyamid besteht.
- 10 13. Panzererelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (14) im Gießverfahren hergestellt ist.

15

20

25

30

35

1 M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NORNBERG  
Aktiengesellschaft  
gü/sd

5

München, 12. März 1985

10

Panzerelement

15

Die Erfindung bezieht sich auf ein Panzerelement bestehend aus einem der Beschußseite zugekehrten geschosßbrechenden Hartstoff, auf dessen Rückseite eine kinetische Energie des Geschosses aufnehmende Schicht und auf dessen Vorderseite eine schlagzähe Schicht vorgesehen ist.

20

Ein Panzerelement dieser Art ist aus der DE-A 29 43 680 bekannt. Der geschosßbrechende Hartstoff, der bei der bekannten Ausführung aus einer Sinterkeramik oder einem ähnlichen Material besteht, nimmt einen großen Teil der Energie eines Geschosses auf, indem beim Auftreffen des Geschosses auf den Hartstoff sowohl das Geschosß als auch der Hartstoff zerstört bzw. verformt werden. Die Schicht auf der Rückseite des Hartstoffes ist eine aus Fasergewebe bestehende Stützschrift, die das durch den Hartstoff stark abgebremste Geschosß sowie die Splitter aufhält. Um die Splittergefahr auch an der Frontseite des Panzerelementes zu vermindern, ist der Hartstoff an seiner vorderen Seite mit einer Schicht versehen, die eine hohe Schlagzähigkeit und Bruchdehnung hat.

35

7.2292

- 1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Panzelement so weiter zu entwickeln, daß eine höhere Sicherheit auch gegen hochenergetische Geschosse gewährleistet ist.

5

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

- Die Ausbildung des geschossbrechenden Hartstoffes als  
10 einzelne Plattenelemente dient dazu, eine Ausbreitung von Rissen über das gesamte Panzelement und damit den Bruch des gesamten Elementes zu verhindern. Bei einer einstückigen, das gesamte Panzelement ausfüllenden Hartstoffplatte wird das Panzelement durch ein erstes Geschos  
15 u. U. so geschwächt, daß es für weitere Geschosse keine wirksame Barriere mehr bietet. Mit dem Plattenaufbau werden nämlich nur die Platten zertrümmert, auf die das Geschos auftreffen. Die übrigen Panzelementenbereiche behalten ihre Wirkung bei.

20

- Ein weiterer Vorteil ist, daß für die Herstellung von Panzelementen, unabhängig von deren Endkonfiguration beispielsweise normierte Platten verwendet werden können, die dann entsprechend der Endform zusammen-  
25 gesetzt werden. Damit wird eine bedeutende Erleichterung der Fertigungstechnik erreicht, zumal die Herstellung von Hartstoffgegenständen im allgemeinen relativ schwierig ist, insbesondere wenn sie großflächig und/oder räumlich geformt sein sollen.

30

Die schlagzähe Umhüllung verbindet die Platten zusammen mit dem Träger zu einem kompakten Aufbau, wobei die Umhüllung gleichzeitig einen allseitigen Splitterschutz bietet.

35

1 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der  
Träger gleichzeitig als energieaufnehmende Schicht ausge-  
bildet. Hierbei ist der Träger nur so steif ausgebildet,  
daß er gerade den Verbund mit den Hartstoffplatten während  
5 des Aufbringverfahrens der Umhüllung zu tragen vermag. Dazu  
sind Kunststoffe in Massivform oder als Fasern sowie Metalle  
geeignet. Die Doppelfunktion des Trägers als Stützkörper  
und als energieaufnehmende Schicht hat den Vorteil, daß  
damit das Gewicht und die Schichtdicke des Panzerelementes  
10 reduziert werden können.

Sind jedoch hohe Anforderungen an das Panzerelement ge-  
stellt, d.h., sind hochenergetische Geschosse abzuschirmen,  
dann ist es zweckmäßig, die Trägerfunktion und die energie-  
15 aufnehmende Funktion mit getrennten Bauteilen zu erfüllen,  
so daß durch getrennte Materialwahl die jeweilige An-  
forderung optimal erfüllt werden kann.

In diesem Fall wird die energieaufnehmende Schicht zwischen  
20 den Hartstoffplatten und dem Träger angeordnet. Der Träger  
braucht dabei auf eine wesentlich geringere geschoßhemmende  
Wirkung ausgelegt werden.

Die energieaufnehmende Schicht ist vorzugsweise grobporig.  
25 Das hat den Vorteil, daß beim Eindringen des Geschosses  
in die Panzerplatte weniger Material dieser Zwischenschicht  
weggedrängt werden muß und damit eine geringere Belastung  
des dahinterliegenden Trägers sowie der Umhüllung erfolgt.

30 Durch die Zusammenwirkung der verschiedenen Schichten,  
nämlich durch der das Geschöß stark abbremsenden Wirkung  
des Hartstoffes, der Aufnahmefähigkeit der Splitter  
durch die Mittelschicht sowie durch die zusätzliche Stütz-  
wirkung des Trägers und der Umhüllung bietet das er-  
35 findungsgemäße Panzerelement eine hohe Sicherheit auch



1 gegen hochenergetische Geschosse. Gewichtsmäßig kann so  
ein Panzerelement relativ leicht hergestellt werden.

Aufgrund der hohen Energieabsorptionsfähigkeit von Stahl  
5 ist dieses ein für den Hartstoff besonders gut geeignetes  
Material.

Aus Gewichtsgründen sind jedoch Keramikmaterialien wie  
Aluminoxid und andere spröde Werkstoffe, wie Silizium-  
10 nitrid, Borkarbid besser geeignet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die  
Hartstoffplatten, die energieaufnehmende Schicht bzw.  
der Träger miteinander verklebt. Dieses hat den Vorteil,  
15 daß bei der Verwendung eines elastischen Klebers beim  
Aufprall einer Munition der Kleber eine Ausbreitung von  
Stoßwellen weitgehend dämpfen kann.

Als Werkstoff für die Umhüllung sind thermoplastische  
20 Polymere geeignet. Mit einer Umhüllung aus reaktionsge-  
gossenem Polyamid konnten sehr gute Ergebnisse erzielt  
werden, bei denen der Beschuß mit Geschossen hoher Energie  
keine Ausbreitung von Splittern außerhalb des Panzer-  
elementes festgestellt wurden.

25

Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung schematisch  
dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 und 2 zeigen je ein Ausführungsbeispiel in Drauf-  
30 sicht bzw. im Schnitt.

Fig. 1 stellt die Frontseite, d.h. die Beschußseite eines  
Panzerelementes 10 dar. Dieses Panzerelement besteht aus  
vielen mosaikartig aufgebauten Hartstoffplatten 12, die mit  
35 einem rückseitigen Träger 13 verbunden sind. Im Beispiel

- 1 gemäß Fig. 1 erfüllt der Träger 13 gleichzeitig eine geschoßhemmende Funktion, bei der die kinetische Energie eines bereits durch die Hartstoffplatten 12 stark abgebremsten Geschosses und der dabei entstehenden Splitter  
5 aufnehmen zu vermag. Der Verbund 12, 13 wird anschließend von einer Umhüllung 14 aus einem schlagzähen Material, wie reaktionsgegossenem Polyamid umschlossen.

- Die Verbindung der einzelnen Hartstoffplatten 12 mit dem  
10 Träger 13 kann je nach Materialwahl durch Verschweißen, Verkleben oder anderweitigen Methoden geschehen. Der Träger hat gleichzeitig die Funktion, die einzelnen Hartstoffplatten 12 während des Umhüllungsprozesses zusammenzuhalten. Insoweit kann die in einem Körper  
15 integrierte Wirkung der Restenergieaufnahme und Stützfunktion vordergründig auf die erste Eigenschaft ausgelegt werden, nachdem die Trägerfunktion dann von der Umhüllung 14 übernommen wird. Die Umhüllung 14 wird im Sinter-, Gieß- oder Spritzverfahren auf den aus Hartstoffplatten 12 und Träger 13 bestehendem Verbund aufgebracht.  
20

- In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel im Schnitt gezeigt, bei dem die Hartstoffplatten 12 mittels eines Klebers  
25 15 auf eine stark poröse, beschußhemmende Schicht 16, beispielsweise aus Kunststoff aufgeklebt sind. Die geringe Steifigkeit der Schicht 16 wird durch einen zusätzlichen Träger 17 aus Metall oder Kunststoff ergänzt, der auf der Rückseite der Schicht 16 ebenfalls aufgeklebt ist.  
30 Der geklebte Verband 12, 16, 17 ist ebenfalls wie im vorhergehenden Beispiel von einer schlagzähen Schicht 14 umschlossen. Ein aus der Richtung des Pfeiles 18 kommendes Geschosß zertrümmert die Hartstoffplatten 12, auf die es auftrifft, wobei das Geschosß selber unter Umständen ebenfalls  
35 zertrümmert wird. Die durch den Impuls beschleunigten Hart-

1 stoffsplitter 20 sowie das bereits stark abgebremste Geschöß  
bzw. deren Splitter werden durch die Zwischenschicht 16,  
den Träger 17 und die Umhüllung 14 unter Verformung  
dieser Schichten vollkommen abgebremst. Auch die Aufteilung  
5 des geschoßbrechenden Hartstoffes in Platten 12 können  
keine sich ausbreitende Risse entstehen. Somit wird der  
übrige Bereich des Panzerelementes nicht geschwächt.  
Bei der Wahl von elastischen Klebern 15, 21 kann ferner  
eine schwingungsdämpfende Wirkung erreicht werden. Die  
10 geschoßbremsende Schicht 16 kann auch aus einem vollen  
Material bestehen, wenn das Panzerelement beispielsweise  
zur Sicherung gegen geringer kalibrierten Geschossen  
dienen soll.

15

20

25

30

35

7.2292  
12.03.1985

· 10 -  
- Leerseite -

-M-

3508848

Fig.1

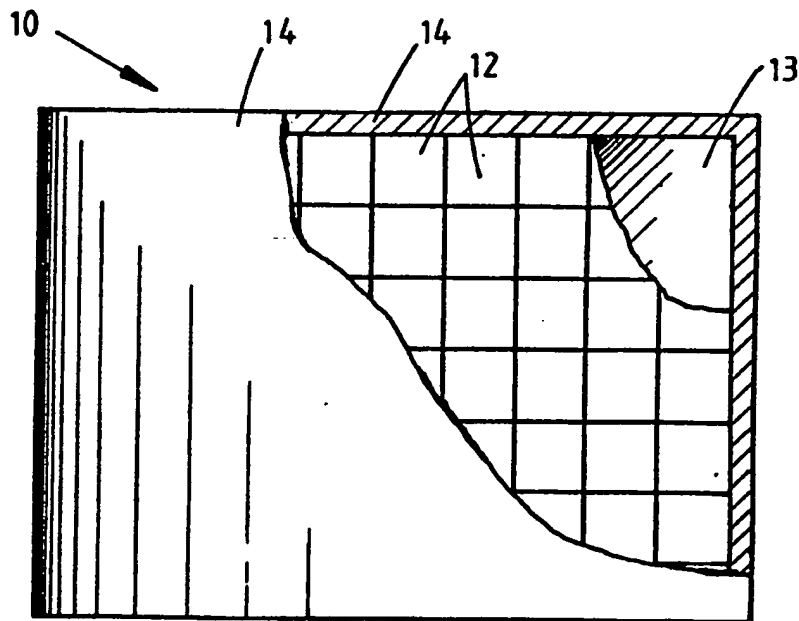
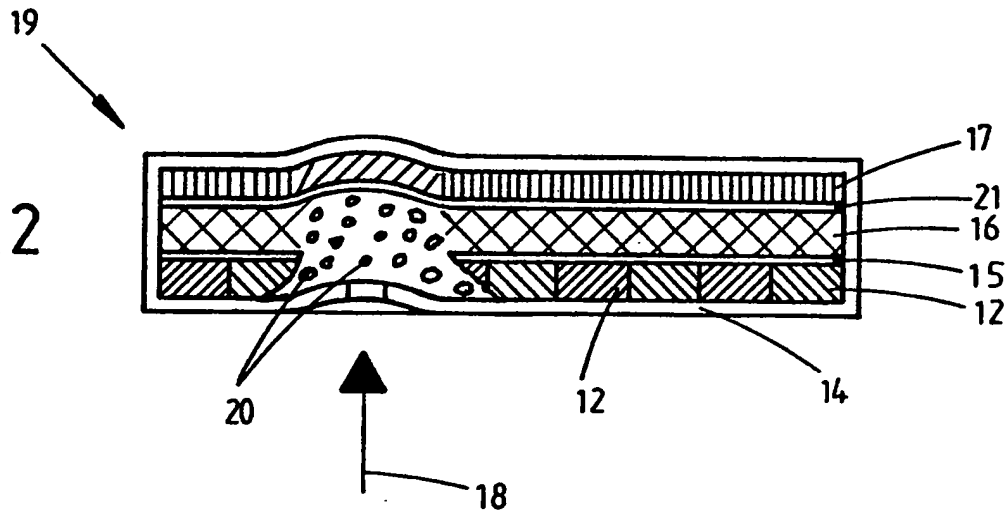


Fig.2



ORIGINAL INSPECTED